$y(r)_{t1} = a \sin\left(\frac{2\pi r}{\lambda} + \varphi\right) = a \sin\left(\frac{2\pi t_1}{T} - \frac{2\pi r}{\lambda} + \varphi_s\right)$ ce ci d'après le principe de propagation des ondes .

Pour $r = 0$ on a $y_{t1} = a \Leftrightarrow a = a \sin\left(\frac{2\pi \times 3{,}25T}{T} + \varphi_s\right) \Leftrightarrow$

$\sin(6{,}5\pi + \varphi_s) = 1 \Leftrightarrow \sin\left(\frac{\pi}{2} + \varphi_s\right) = 1 \Leftrightarrow \frac{\pi}{2} + \varphi_s = \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow \varphi_s = 0$

c)

- On a $N = 50$ Hz , $\frac{N}{N_e} = \frac{50}{25} = 2 \Rightarrow T_e = 2T$: entre deux éclairs successifs chaque point de la surface du liquide effectue deux oscillations ,donc à la surface du liquide on observe l'ensemble des rides circulaires concentriques de centre S et équidistantes en immobilité apparente .
- $\frac{N}{N_e} = \frac{50}{51} = 0{,}98 \Rightarrow T_e = 0{,}98T \Rightarrow T_e = T - 0{,}019T$: entre deux éclairs successifs chaque point de la surface du liquide effectue un peu moins d'une oscillation, on observe alors l'ensemble des rides circulaires de centre S et équidistantes paraissent se propager au ralenti en s'approchant de la source.

d) d'après le principe de propagation des ondes :

$y(r,t) = a \sin\left(\frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi r}{\lambda} + \varphi_s\right)$

$t_2 = 0{,}055\ s = 2{,}75\ T \Rightarrow r_{F_2} = C t_2 = 2{,}75\lambda \Leftrightarrow$

$y(r)_{t_2} = a \sin\left(\frac{2\pi t_2}{T} - \frac{2\pi r}{\lambda}\right) = a \sin\left(\frac{2\pi 2{,}75T}{T} - \frac{2\pi r}{\lambda}\right) =$

$a \sin\left(5{,}5\pi - \frac{2\pi r}{\lambda}\right) = a \sin\left(-\frac{\pi}{2} - \frac{2\pi r}{\lambda}\right) \Leftrightarrow$

$y(r)_{t_2} = a \sin\left(\frac{2\pi r}{\lambda} - \frac{\pi}{2}\right)$

Pour tout $0 \le x \le 2{,}75\lambda$.

$y_A(t) = a \sin\left(\frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi r_A}{\lambda}\right)$ Pour tout $t \ge \theta_A = 1{,}5\ T$

$y_A(t) = a \sin\left(\frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi\ 1{,}5\lambda}{\lambda}\right) = a \sin\left(\frac{2\pi t}{T} - 3\pi\right)$

Qarray.tn -Aqra Blech-Qarray.tn